

PAT-NO: JP02000259703A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000259703 A  
TITLE: ENGINEERING SUPPORTING METHOD AND ITS DEVICE  
PUBN-DATE: September 22, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKADA, TOMOMASA	N/A
KAWASHIMA, YASUMASA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP11059712  
APPL-DATE: March 8, 1999

INT-CL (IPC): G06F017/60

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To present the decision degree of data and the loss cost due to the change of design in order to minimize the loss cost of the whole project due to the change of design by executing the work and the change of design with a proper timing in an engineering work executed by the combination of plural operators.

SOLUTION: The engineering supporting method includes a step for obtaining the decision degree of data from the deadline of each work and the reference relation of data, a step for calculating the loss cost in the case of setting or changing data from information on the decision degree the budget, the already generated cost and the work time, and a step for calculating the loss cost of the whole project in the case of starting operation and changing design at the point of some time from the calculating result of the loss cost obtained for every data, related information for every data kind and a data reference relation.

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-259703  
(P2000-259703A)

(43)公開日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 6 F 17/60

識別記号

F I  
G 0 6 F 15/21

テ-マ-ト\*(参考)  
R 5 B 0 4 9

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-59712

(22)出願日 平成11年3月8日(1999.3.8)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 仲田 智将

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 川島 泰正

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

Fターム(参考) 5B049 AA02 BB07 CC21 CC31 DD01  
EE02 EE05 FF03 FF09 GG04  
GG07

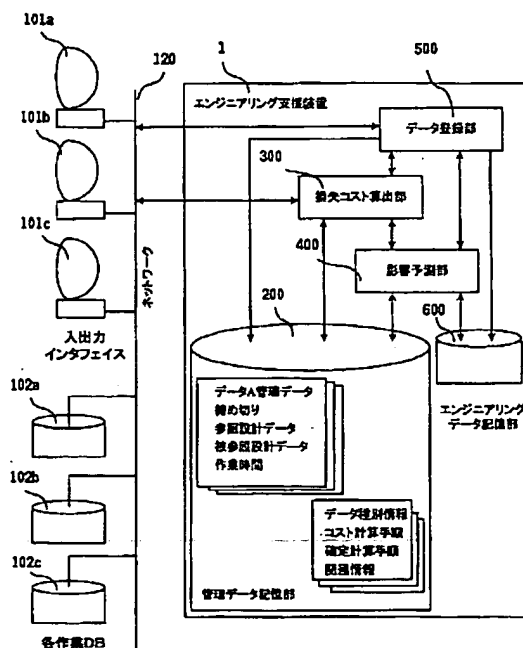
(54)【発明の名称】 エンジニアリング支援方法とその装置

(57)【要約】

【課題】複数の作業者が共同で行うエンジニアリング作業において、適切なタイミングで作業や設計変更を行い設計変更によるプロジェクト全体の損失コストを最小化するため、データの確定度と設計変更による損失コストを提示する。

【解決手段】各作業の締め切りやデータの参照関係よりデータの確定度をステップと、確定度や予算、既に発生しているコスト、作業時間の情報よりデータを設定または変更した場合の損失コストを計算するステップと、各データ毎に求められた損失コストの計算結果やデータ種別毎の関連情報、データの参照関係よりある時点での作業の開始や設計変更した場合のプロジェクト全体の損失コストを計算するステップを含む。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】同時並行に進行するエンジニアリング作業の支援に関して、共有データの作業状況を共同作業者へ提示することにより共同作業を支援する方法であって、作業の開始や設計変更の可否を判断する材料として各設計の確定度と設計を変更した場合の損失コストを作業者に提供するために、各作業の締め切りやエンジニアリングデータの参照関係より設計の確定度を計算するための各データ種別毎に用意された手順を用いてある時点での確定度を計算するステップと、確定度や予算、既に発生しているコスト、作業時間の情報よりある時点でデータを設定または変更をした場合の損失コストを計算するための各データ種別毎に用意された手順を用いて損失コストを計算するステップと、各データ毎に求められた損失コストの計算結果やデータ種別間の関連情報、エンジニアリングデータの参照関係よりある時点で作業の開始や設計変更をした場合のプロジェクト全体の損失コストを計算するステップを含むことを特徴とするエンジニアリング支援方法。

【請求項2】前記確定度の計算結果をもとに、作業の可否を判定するステップを含む請求項1に記載のエンジニアリング支援方法。

【請求項3】前記損失コストの計算結果をもとに、時間の推移とともに変化する損失コストの推移を計算するステップを含む請求項1または2に記載のエンジニアリング支援方法。

【請求項4】前記プロジェクト全体の損失コストの計算結果をもとに、2つ以上の作業に対して、ある時点でのデータの設定または変更による損失コストを基準として作業の優先度を計算するステップを含む請求項1、2または3に記載のエンジニアリング支援方法。

【請求項5】前記のエンジニアリング支援方法をネットワークに接続された計算機上で実現する装置であって、計算機の記憶媒体に予め管理データとして記憶された、少なくともデータ種別ごとのコストの計算手順と確定度の計算手順と各作業の締め切りと作業時間の情報とエンジニアリングデータの参照関係とデータ種別間の関連情報を与えられた検索条件にしたがって検索するステップと、入出力インタフェースから送られてきた命令を判断するステップと入出力インタフェースへ確定度や損失コストを表示するステップを含むことを特徴とするエンジニアリング支援装置。

【請求項6】ネットワークを介して、各作業のエンジニアリングデータベースまたは、入出力インタフェースから送られてきたエンジニアリングデータを本発明の方法を実現する計算機の記憶媒体へ記憶するとともに、前記管理データを更新するステップを含む請求項5に記載のエンジニアリング支援装置。

【請求項7】予め登録された検索命令をもとに、ネットワークを介して、各作業のデータベースから必要なデー

タを適宜検索するステップを含む請求項5または6に記載のエンジニアリング支援装置。

【請求項8】各作業のデータベースから検索したデータを標準データ形式にデータ変換するステップを含む請求項5、6または7に記載のエンジニアリング支援装置。

【請求項9】前記管理データやエンジニアリングデータの更新履歴を前記計算機の記憶媒体へ記憶するステップと、記憶されたデータを検索条件にしたがって検索するステップを含む請求項5～8のいずれかに記載のエンジニアリング支援装置。

【請求項10】前記管理データ、あるいは、エンジニアリングデータの更新履歴の差分を抽出するステップを含む請求項5～9のいずれかに記載のエンジニアリング支援装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、同時並行に進行するエンジニアリング作業のもとで、共有データの作業状況を各共同作業者へ提示することにより、共同作業を支援するエンジニアリング支援方法およびその装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】大規模なエンジニアリングでは、工期を短縮するために、作業を分担して同時並行に作業が進められる。さらに、上流設計、例えば、システムの概略設計などの仕様が確定しないうちに、下流の設計業務では過去のデータをもとに、見込みの値を用いて先行して作業をはじめ。そのため、上流の設計作業で確定した値が見込みの値と異なる場合や、上流の設計で変更が生じた場合は、さまざまな作業に影響を与え、プロジェクトの混乱を招いたり、エンジニアリングのコスト増加を招く。

【0003】従来、同時並行エンジニアリングのエンジニアリング支援装置としては、特開平9-198291号公報に記載された、コンカレントエンジニアリング支援システムおよびコンカレントエンジニアリング支援方法が挙げられる。この支援システムでは、エンジニアリング情報の変更に対して、影響の及ぶ他のエンジニアリング情報を導出し、さらに、その影響を計算して影響の及ぶ作業へ通知することにより、あるデータの変更に対して、他の作業に与える影響の大きさを考慮したコンカレントエンジニアリングの支援を提供している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】大規模なプラントのエンジニアリングでは、工期の短縮と共に、コスト低減も大きな課題となっている。

【0005】同時並行で進められるエンジニアリング業務は、設計業務の他に、資材調達、機器や配管の据え付け、建設など多岐にわたる。そのため、あるエンジニアリングデータの変更は、他の作業に影響するだけでなく

エンジニアリングコストにも多大な影響を与える。

【0006】例えば、既に現地での据え付けが終わってしまった機器を変更しようとすれば、多大なコスト損失が発生する。即ち、エンジニアリングデータを変更する場合は、変更するために要するエンジニアリングコストを考慮する必要がある。

【0007】さらに、同時並行作業では、各作業がそれぞれに進行するため、時々刻々とエンジニアリングデータが変更される。このため、ある程度、他の作業と協調して作業を進めなければ、無駄な作業が発生してコスト損失が発生する。

【0008】例えば、変更されることが確実なデータを参照して、先行作業を進めればその作業は無駄になる。即ち、エンジニアリングデータの確定度の大小は、データの参照側にとっては重要な情報となる。

【0009】以上のように、個々のエンジニアリングコストとエンジニアリングデータの確定度から、どのタイミングでエンジニアリングを開始すべきかを判断することがある程度可能となる。即ち、時間的なコスト損失の推移をある程度推測することができるので、その推測をもとにいつエンジニアリングを開始すればよいか判断することができる。しかしながら、従来技術では時間的なコスト損失の推移を考慮した作業誘導方法はない。

【0010】本発明の目的は、作業の開始や設計の変更の可否の判断材料として、設計変更による共同作業全体の損失コストの予測をユーザに提供することにより、時間的なコスト損失の推移を考慮した作業誘導を実現し、エンジニアリングコストの低減を図るためのエンジニアリング支援方法とその装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】計算機の記憶媒体に予め管理データとして記憶された、データ種別ごとのコストの計算手順と確定度の計算手順と、各作業の締め切りと作業時間の情報と、エンジニアリングデータの参照関係と、データ種別を与えられた検索条件に従って検索するステップと、各作業の締め切りやエンジニアリングデータの参照関係と作業時間の情報より設計の確定度を計算するための、各データ種別毎に用意された手順を用いて、ある時点での確定度を計算するステップと、確定度や予算、既に発生しているコストより、ある時点でのデータを設定または変更した場合の損失コストを計算するための各データ種別毎に用意された手順を用いて、損失コストを計算するステップと、各データ毎に求められた損失コストの計算結果やエンジニアリングデータの参照関係より、ある時点で作業の開始や設計変更した場合のプロジェクト全体の損失コストを計算するステップと、確定度の計算結果をもとに作業の可否を判定するステップと、損失コストの計算結果をもとに時間の推移と共に変化する損失コストの推移を計算するステップと、プロジェクト全体の損失コストの計算結果をもとに2つ以上

の作業に対して、ある時点での変更による損失コストを基準として、作業の優先度を計算するステップと、入出力インタフェースから送られてきた命令を判断するステップを含むことを特徴とするエンジニアリング支援方法、並びに上記方法を計算機上で実現した装置にある。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係わるエンジニアリング支援方法を計算機によって実現したエンジニアリング支援装置に関し、その機能の構成例を示す図である。

【0013】エンジニアリング支援装置は、ネットワーク120により各作業の複数の入出力インタフェース101a～101cや、各作業のデータベース102a～102cと接続されている。

【0014】管理データ記憶部200では、各エンジニアリングデータ毎に、少なくとも、確定度を計算する手順とコストを計算する手順と、締め切りと、エンジニアリングデータの参照関係として参照エンジニアリングデータと、これに対応した関連情報と被参照エンジニアリングデータと、これに対応した関連情報とデータ種別間の関連情報を記憶している。

【0015】損失コスト算出部300は、ネットワーク120を介して入出力インタフェース101a～101cより送られてきた命令、または、データ登録部500から送られてきた命令を解釈して、管理データ記憶部200から検索した管理データと、影響予測部400で計算された結果をもとに損出コストを計算し、結果をネットワーク120を介して命令が送られてきた入出力インタフェース101a～101cへ送信する。

【0016】影響予測部400は、損失コスト算出部、または、データ登録部から送られてきた命令を解釈して、管理データ記憶部200とエンジニアリングデータ記憶部600より、管理データとエンジニアリングデータを検索してデータの設定または変更による影響を計算する。

【0017】データ登録部500は、ネットワーク120を介して各作業データベース102a～102cから送られてきたエンジニアリングデータや、管理データをエンジニアリングデータ記憶部と管理データ記憶部に登録すると共に、登録されたエンジニアリングデータによる管理データの変更を、損失コスト算出部300と影響予測部400でそれぞれ計算、この結果を管理データ記憶部200に登録する。

【0018】即ち、コスト算出部300で処理命令を判断するステップ、損失コスト計算するステップ、作業の開始の可否を判断するステップ、コスト損失の推移を計算するステップ、作業の優先度を計算するステップ、および、計算結果を表示するデータを作成するステップを行う。

【0019】また、影響予測部では、影響範囲を計算す

るステップ、確定度を計算するステップ、更新履歴を検索するステップ、差分を抽出するステップ、管理データを検索するステップを行う。

【0020】さらに、データ登録部では、各作業のデータベースから必要なデータを適宜検索するステップ、管理データを記録・更新するステップ、データの更新履歴を記憶するステップ、エンジニアリングデータを標準データ形式にデータ変換するステップを行う。

【0021】図2は時間の経過と共に推移するエンジニアリングデータの確定度の例を示したグラフである。

【0022】エンジニアリングデータは他のエンジニアリングデータの確定度と関連して推移する。即ち、あるエンジニアリングデータが変更されれば、他のエンジニアリングデータも変更される可能性が大きくなるので確定度が下がる。但し、顧客へ書類を提出したり、現地での据え付けが完了してしまった機器などのエンジニアリングデータは、事実上変更できないため確定となることが多い。このため、顧客への書類提出や許認可、資材発注、建設などエンジニアリングが進行して行けば、全てのエンジニアリングデータは確定へと推移してゆく。

【0023】ここで、図2では、確定の状態を1と表記した。コンカレントエンジニアリングでは、作業がそれぞれに進行しており、関連するエンジニアリングデータが確定する前に作業を進めてしまうことがある。この場合は参照しているエンジニアリングデータの確定度が高いものから、作業を着手する方が効率が良い。

【0024】図3は時間の経過と共に推移する製品構成要素の、エンジニアリングに係わるプロジェクト開始からある時点までに要したコストの例を示したグラフである。エンジニアリングコストは、時間と共に増加することはあっても減少することはない。なぜなら、エンジニアリングデータに変更が生じれば、それまでに要したコストへ変更するために、要したコストが加わるためである。

【0025】エンジニアリングデータを変更する際、コストが最小になる案を選択すれば、変更による損失コストを最小にすることができる。但し、参照しているエンジニアリングデータの確定度が低い場合は、再度変更する可能性が高いので、変更のタイミングが重要となる。

【0026】また、コストは上限が不明確であるため、コストが見積りに達したからと云って、その製品構成要素に係わるエンジニアリングデータが確定しているとは限らない。逆に見積りに達していなくとも、確定している場合もある。従って、エンジニアリングデータの変更の際には、確定度とコストとの両方の情報が有用になる。

【0027】図4は管理データのうち、データ種別毎に管理データ記憶部200で記憶されるデータの例を示した図である。

【0028】管理データはデータ種別毎に、少なくと

も、データ種別間の関連情報、確定度計算手順、コスト計算手順を含む。データ種別間の関連情報は、他のデータ種別との関連を示した情報であり、変更の影響範囲を計算するステップで使用される。

【0029】例えば、「配管の口径に接続される弁の口径は等しい」や、「配管の口径が変更されたら、必ず弁の口径も変更される」などの制約条件が記述されている。さらに、過去のデータパターン203や変更パターン204を関連情報としてもてば、過去の事例をもとに影響範囲を計算することができる。

【0030】例えば、あるデータの属性の値が変更されたとき、変更後のパターンが過去のデータパターンの中にあれば、他の属性を変更しなければならない可能性は低く、過去のデータパターンにない場合は、他の属性を変更する可能性は高い。また、変更後のパターンに類似するものを過去のパターンから検索することにより、どの属性が変更される可能性が高いかを判断する材料にすることができる。

【0031】確定計算手順は図7、コスト計算手順は図8を用いて説明するので、ここでは説明を省略する。

【0032】図5および図6は、参照エンジニアリングデータが変更されたとき、被参照エンジニアリングデータがどのような影響を受けるかを示した例である。

【0033】図5のように、部品#X211aが配管、部品#Y212がこれに接続される弁のとき、もし、部品#X211aの半径が変更された場合、必ず部品#Y212も変更されなければならない。しかし、図6のように、フロア214に配置される機器213aが、機器213cのように大きなものに変更された場合、フロア214の柱は変更が必要であるが、213bのように小さなものに変更された場合は、フロア214を変更する必要がない。即ち、エンジニアリングデータの変更は必ずしも、プラント全体に影響を及ぼすわけではない。

【0034】図7は確定度計算手順の例である。確定度計算手順は、エンジニアリングデータの確定度を決定するための手順である。

【0035】現地に据え付けが完了されているか220a、顧客や認可機関へ設計図書が提出されているか220b、設計図書が作業責任者に承認され他の作業部署へ開示されたか220dによって、確定度を計算する。あるいは、設計担当者によって確定度が設定されていれば220f、その値を設定する220g、または、参照データの確定度に従って計算する220hなどの計算ステップで構成される。ここで、確定度はエンジニアリングデータが変更されない確率の予測値とする。

【0036】図8はコスト計算手順の例を示した図である。コスト計算手順は各エンジニアリングデータに対して、設計開始からある時刻までに生じたコストを計算するための手順である。

【0037】設計開始からそれまでに生じた設計コスト

を加算する230a他、購入手配済みならば230b、購入コストまたはキャンセル料を加算230c、現地に部品や製品が到着しているならば230d、輸送コストなどを加算230e、据え付けが完了しているならば230f、工事費用を加算する230gなどのコスト計算手順である。また、コストは実際にかかった費用と見積り・予算などにより値を計算する。

【0038】図9は、管理データのうち、エンジニアリングデータ毎に管理データ記憶部200に記憶されているデータの例を示している。少なくともデータ種別と締め切りと作業時間の情報と参照エンジニアリングデータと被参照エンジニアリングデータが記憶されている。

【0039】ここで、作業時間情報とはエンジニアリングを完了するまでの作業の所要時間や現時点までの作業の所要時間などである。完了するまでの所要時間は見積り値、または、目標あるいは標準として設定されている作業時間などであり、試験や実験に要する時間なども含まれる。この情報は作業の開始の可否を判断するステップやコストを計算するステップなどで使用される。

【0040】締め切りとは、設計図書を他の作業部署へ開示すべき期限や顧客や認可機関へ提出する期限、発注期限、据え付け完了期限などエンジニアリングデータに関する複数の締め切りに関する情報で、確定度を計算するときに使用される。

【0041】ここで、確定度データは入出力インタフェイスとのレスポンスを高速化するために、予め計算しておいた計算結果であり、現在、あるいは、締め切りなどのある区切りの時点での確定度である。コストデータは、同じく、現在、あるいは、締め切りなどのある区切りの時点でのコストである。

【0042】本発明のエンジニアリング支援装置1では、図4～図9で説明した確定計算手順、コスト計算手順、締め切り、参照エンジニアリングデータ、および、その関連情報、被参照エンジニアリングデータ、並びに、その関連情報を用いて、データの設定や変更の影響による影響範囲を計算した上で、その設定や影響による損失コストを計算する。

【0043】図10は損失コスト算出部300の構成の例を示した図である。入力解釈部310はネットワークと接続され、入出力インタフェイスから送られてきた命令を解釈し、コスト算出部320へ指示を送る。コスト算出部320では送られてきた指示に従って、影響予測部へデータの設定あるいは変更による影響を計算する命令を送る。計算結果と確定度、作業時間などを入力としてコスト計算手順に従って損失コストを計算する。

【0044】図11は、あるエンジニアリングデータの変更による影響の波及の例を有効グラフで示した図である。

【0045】エンジニアリングデータ#Aが変更されると、#B1と#B2も変更しなければならなくなる。さ

らに、#B1が変更されれば、#C1、#C2も変更されなければならない。

【0046】損失コスト算出部300では、管理データ記憶部200に格納されているエンジニアリングデータの被参照エンジニアリングデータをもとに幅優先探索、または、深さ優先探索方式で影響のある全てのエンジニアリングデータについて損失コストを計算する。但し、変更方法が複数あり、影響を確定できない場合は、選ばれる可能性が高い選択肢や、一番低コストの選択肢を損失コストなどとする。図12はコスト算出部320で行われる、あるデータの設定や変更によるプロジェクト全体での、総損失コストの計算の例を示したフロー図である。コスト算出部320は、被参照エンジニアリングデータの変更による影響の計算を、影響予測部400へ命令する350a。影響がある場合は350b、コストを計算する。

【0047】まず、管理データ記憶部200よりコスト計算手順、締め切り、確定度計算手順を検索し350c、確定度の計算350dと、コストを計算する350e。計算結果である確定度と個別のコストの積を総コストへ加算する350f。

【0048】図13は影響予測部400の構成の例を示した図である。影響算出部410では、損失コスト算出部と、データ登録部から送られてきた指示に従って、エンジニアリングデータの変更による影響範囲を計算する。即ち、エンジニアリングデータ、および、データ種別の関連情報をもとに、参照・被参照関係になっているエンジニアリングデータに、変更の影響が及ぶかどうかを判断してゆく。

【0049】図11の説明で述べたように、この作業を変更の影響のあるデータについて幅優先、または、深さ優先探索法で繰り返す。

【0050】ここで、ある設計作業からエンジニアリングデータの開示があり、このデータがデータ登録部500を介してエンジニアリングデータ記憶部へ登録される場合、管理データも記憶も更新しなければならない。この場合、登録前と登録後のエンジニアリングデータの差分をとり、変更箇所を検出する必要があり、この処理を差分抽出部420が行う。

【0051】図14はデータ登録部500の構成の例を示した図である。データ取得部は、検索式等をネットワークを介して各作業データベースへ送り、最新のエンジニアリングデータを定期的に検索し、入力解釈部520とデータ変換部を介してエンジニアリングデータ記憶部600へ登録する。

【0052】入力解釈部では入出力インタフェイス101a～101c、あるいは、データ取得部から送られてきた指示を解釈して、データ変換部540へデータを送り、エンジニアリングデータ記憶部600へ登録や、管理データの更新をするように管理データ算出部530へ

指示を送る。ここで、データ変換部は、各作業データベース102a~102cのデータ形式を共通形式に変換する。

【0053】図15は、エンジニアリングデータをエンジニアリングデータ記憶部へ登録し、管理データ記憶部を更新する流れの例を示したフロー図である。

【0054】まず、対象となるエンジニアリングデータをデータ変換後エンジニアリング記憶部600へ登録する550a。次に、変更の影響を調べるために、登録前のデータといま登録したエンジニアリングデータの差分をとる550b。変更がある場合は550c、その影響を影響予測部400で計算する550d。変更の影響がある場合は550e、コストと確定度をそれぞれ計算し550f、550g、計算結果に従って管理データ記憶部を更新する550h。

【0055】図16は、エンジニアリングデータの作業の開始の可否を判断するために、ユーザに提示する情報を表示した画面の例を示す図である。

【0056】表示される参照エンジニアリングデータの確定度は、エンジニアリングデータ#Aが参照している全てのエンジニアリングデータの確定度の積である。参照エンジニアリングデータの少なくとも1つが変更されることによって、必ずエンジニアリングデータ#Aが変更される場合は、#Aに関数作業を開始しても、必ずこの作業は無駄になる。

【0057】作業の開始の可否の値が否であるとは、作業を開始してもこの作業が無駄になってしまうことを云う。逆に、作業が無駄にならない場合に、作業の可否の値が可になる。

【0058】締め切りの表示は、現時点で最も早く来る締め切りを示しているが、必要に応じて適宜表示する情報を増やしてもよい。作業所要時間の表示は、エンジニアリングデータ#Aの設計作業をするための所要時間である。

【0059】図17は、エンジニアリングデータの変更による損失コストの情報を表示した画面の例を示す図である。

【0060】この画面によって作業者は、エンジニアリングデータ#Aを変更するタイミングを判断する。画面の例では、参照エンジニアリングデータの確定度と変更の可否、締め切り、損失コストを表示しているが、必要に応じて、その他の管理データを表示してもよい。ここで、変更の可否の値が否であるとは、エンジニアリングデータの値を変更しても、この作業が無駄になってしまうことを云う。また、逆の場合に変更の可否の値が可になる。

【0061】図18は、あるエンジニアリングデータ#Aの設計変更に関する損失コストの推移を、入出力インタフェースで表示した画面の例を示す図である。

【0062】作業者はこの画面から、変更の必要のある

エンジニアリングデータを、いつまでに変更するかを判断する。損失コストは、時間と共に変化する作業の確定度と共に増えて行く。例えば、ある時期がくれば、資材を発注しなければならないし、現地に据え付けをしなければならない。エンジニアリングデータを変更する時期が遅れると、場合によっては、現地の据え付けをやり直さなければならないことになる。そのため、時間の推移と共に損失コストがどのような推移で変化して行くかは、作業者にとって重要な情報である。

【0063】図19は、作業が必要なエンジニアリングデータについて、その優先度を入出力インタフェースの画面に表示した例を示す図である。どのエンジニアリングデータの作業を先に取り掛かるかを判断をする材料として、本画面を作業者へ示す。

【0064】エンジニアリングデータの確定度が上がると共に、損失コストが増えて行くので、損失コストを最小に押さえようとすれば、損失コストの増加率が最も高いものから作業を進めるべきである。但し、日程に余裕がある場合は、参照エンジニアリングデータの確定度が高いものから、作業を進めた方がよい場合がある。

【0065】

【発明の効果】本発明により、各作業者へ、各エンジニアリング作業の取り掛かりや変更のタイミングの指標を示すことにより、時間的なコスト損失の推移を考慮した作業誘導を実現し、エンジニアリングコストの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】計算機によって実現したエンジニアリング支援装置の構成図である。

【図2】エンジニアリングデータの確定度の推移のグラフである。

【図3】製品構成要素のエンジニアリングに係わるコストの推移のグラフである。

【図4】データ種別ごとに記憶される管理データの図である。

【図5】エンジニアリングデータの変更の影響の波及図である。

【図6】エンジニアリングデータの変更の影響の波及図である。

【図7】確定計算手順のフロー図である。

【図8】コスト計算手順のフロー図である。

【図9】エンジニアリングデータ毎に記憶される管理データの図である。

【図10】損失コスト算出部の構成図である。

【図11】エンジニアリングデータ変更の影響の有効図である。

【図12】損失コストの計算のフロー図である。

【図13】影響予測部の構成図である。

【図14】データ登録部の構成図である。

【図15】管理データ記憶部の更新のフロー図である。

【図16】作業開始の可否に関する情報を表示する画面である。

【図17】エンジニアリングデータの変更による損失コストの情報を表示する画面である。

【図18】エンジニアリングデータの変更に関する損失コストの推移を示す画面である。

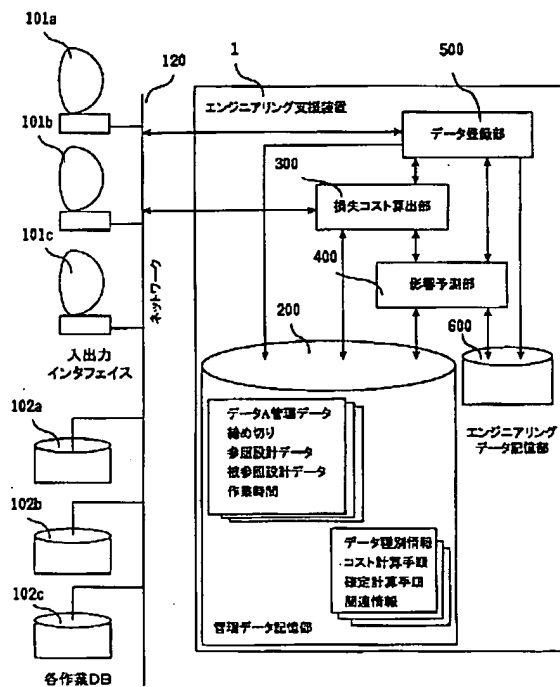
【図19】エンジニアリングデータの作業優先度を示す画面である。

#### 【符号の説明】

1…エンジニアリング支援装置、101a～101c…入出力インタフェース、102a～102c…各作業DB、120…ネットワーク、200…管理データ記憶部、300…損失コスト算出部、400…影響予測部、500…データ登録部、600…エンジニアリングデータ記憶部。

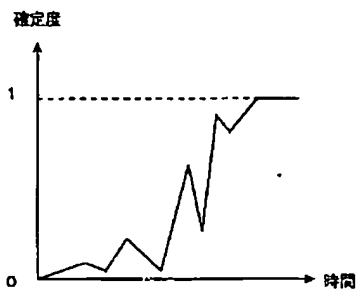
【図1】

図 1



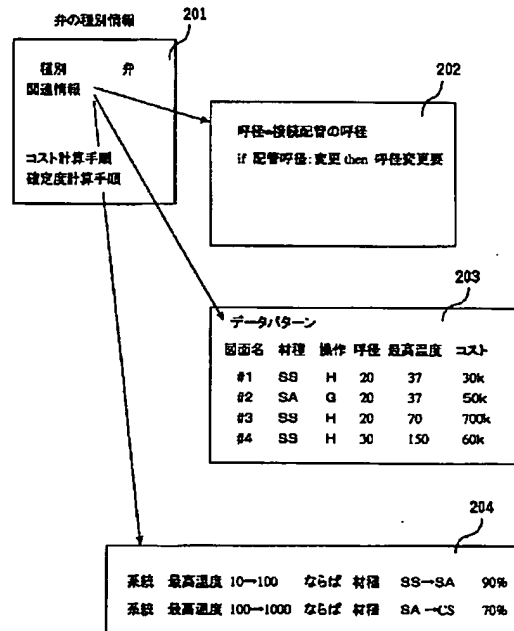
【図2】

図 2



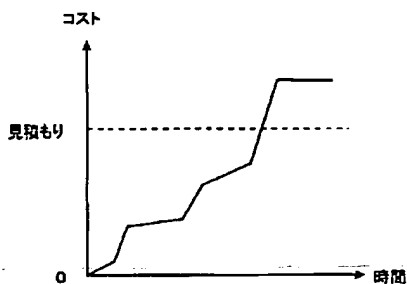
【図4】

図 4



【図3】

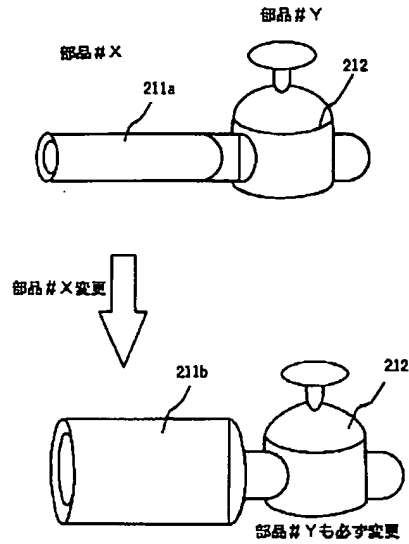
図 3





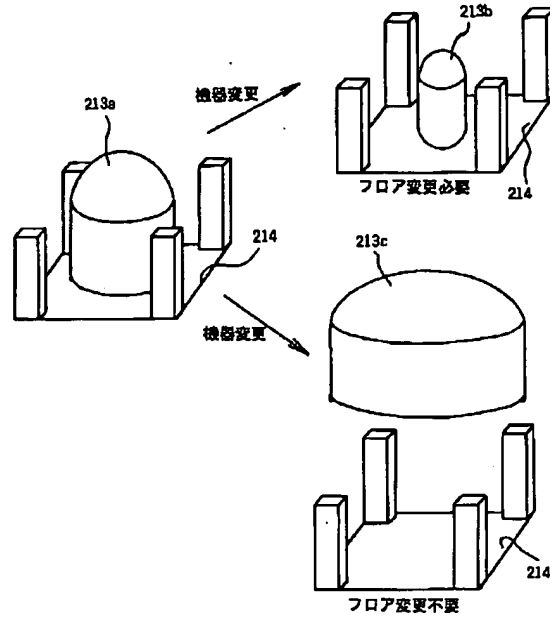
【図5】

図 5



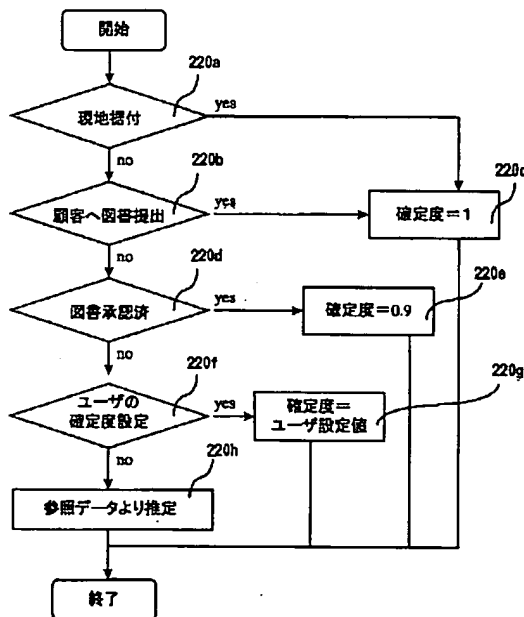
【図6】

図 6



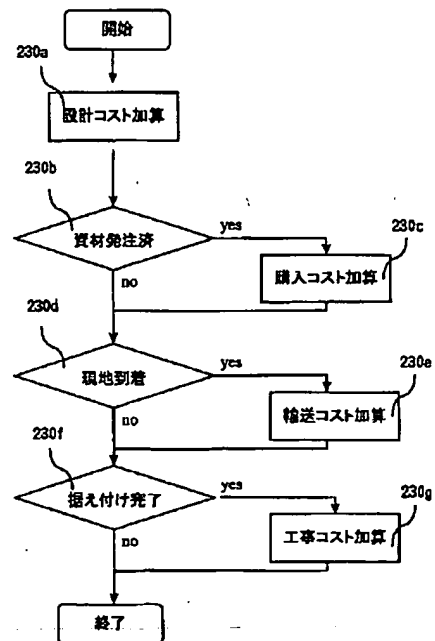
【図7】

図 7

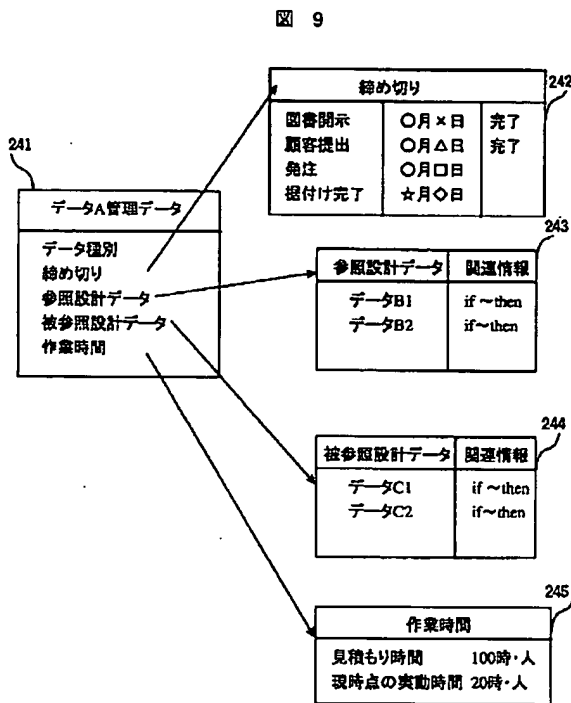


【図8】

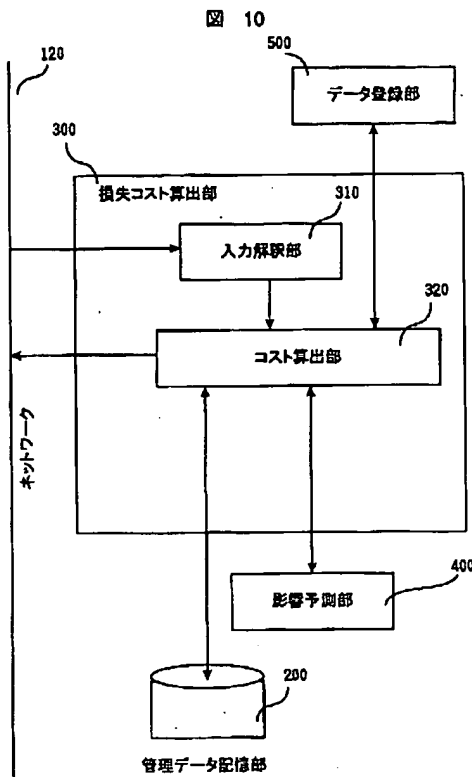
図 8



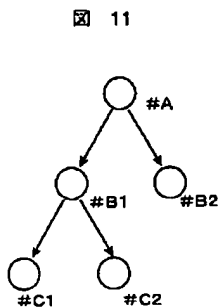
【図9】



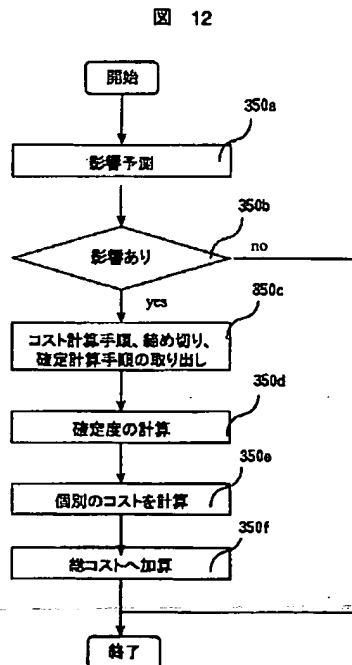
【図10】



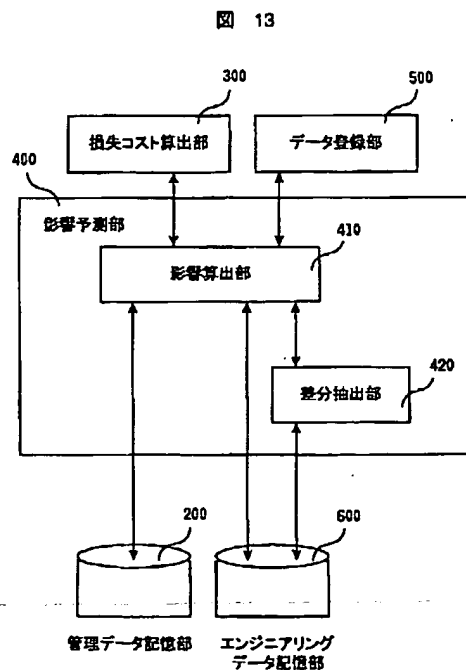
【図11】



【図12】

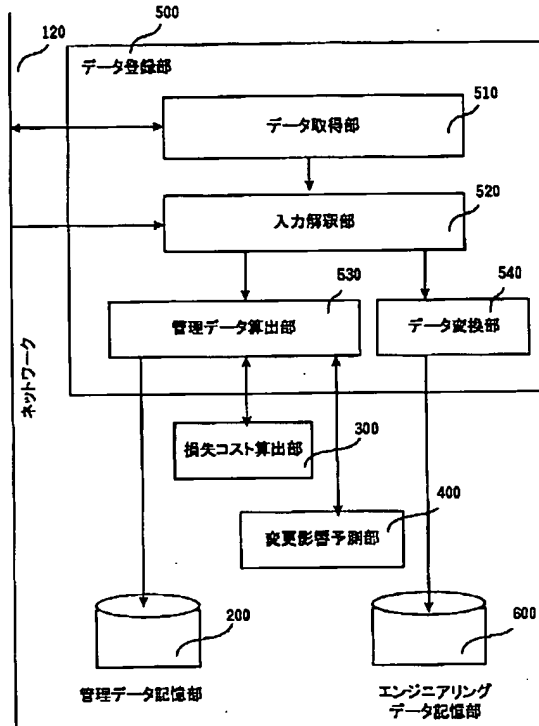


【図13】



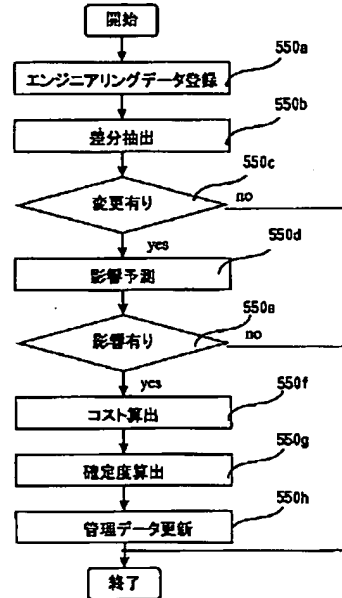
【図14】

図 14



【図15】

図 15



【図16】

図 16

エンジニアリングデータ#A	
参照データの確定度	現在:0 3日後:0.3
作業開始の可否	現在:否 3日後:可
開示締め切り	1998.7.22
作業所要時間	10時間

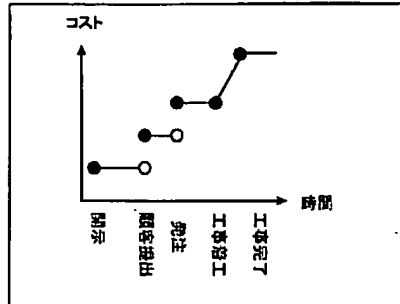
【図17】

図 17

エンジニアリングデータ#A	
参照データの確定度	現在:0.3 7日後:0.9
変更の可否	現在:否 3日後:可
発注締め切り	1998.7.31
変更の損失コスト	5日後 1000k¥ 10日後 2000k¥

【図18】

図 18



【図19】

図 19

優先度	確度	懸案	コスト
1	0.5	#A	現在:100k¥ 10日後:400k¥
2	0.8	#B	現在:10k¥ 10日後:50k¥
3	0.6	#C	現在:20k¥ 5日後:30k¥

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**